

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-094010

(43)Date of publication of application : 09.04.1999

(51)Int.Cl. F16F 13/16  
B61F 5/30  
F16F 13/08

(21)Application number : 09-273617

(71)Applicant : SUMITOMO METAL IND LTD  
FUKOKU CO LTD

(22)Date of filing : 18.09.1997

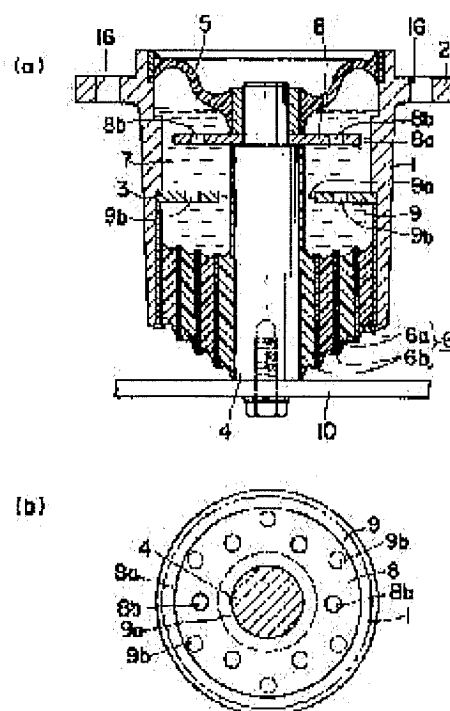
(72)Inventor : SAGAWA KAZUHIKO  
SUGAWARA SHIGEO  
TANAKA TATSUO  
KUZUKAWA MITSUO

## (54) LIQUID SEALING MOUNT AND AXLE BOX SUSPENSION USING IT FOR RAILWAY ROLLING STOCK

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve maintenance performance of a damping device by adopting a liquid sealing mount which shows high damping characteristics in all frequency ranges including a low frequency range.

**SOLUTION:** A support shaft 4 is penetrated into an axis of a case 1. A flexible sealing cover 5 is arranged between an upper end of the support shaft 4 and an upper end of the case 1, for sealing. A lamination mount 6 is arranged between the lower side of the case 1 and the lower side of the support shaft 4 in a water-tight manner. A damping plate 8 is attached to the upper portion of the support shaft 4, within a water-sealing chamber surrounded by the flexible sealing cover 5 and the lamination mount 6, with a clearance 8a. A damping plate 9 is attached to a stepped portion 3 on an inner peripheral surface of the case, with a clearance 9a in respect to the support shaft 4. A plurality of small holes 8b, 9b are formed on one or both of damping plates 8, 9. Highly viscous liquid 7 is sealed into the water-sealing chamber.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-94010

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月9日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

F 1 6 F 13/16

F 1 6 F 13/00

6 2 0 X

B 6 1 F 5/30

B 6 1 F 5/30

C

E

F 1 6 F 13/08

F 1 6 F 13/00

6 2 0 B

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平9-273617

(22) 出願日

平成9年(1997) 9月18日

(71) 出願人 000002118

住友金属工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

(71) 出願人 000136354

株式会社フコク

埼玉県上尾市菅谷3丁目105番地

(72) 発明者 佐川 和彦

大阪府大阪市此花区島屋5丁目1番109号

住友金属工業株式会社関西製造所製鋼品  
事業所内

(74) 代理人 弁理士 押田 良久

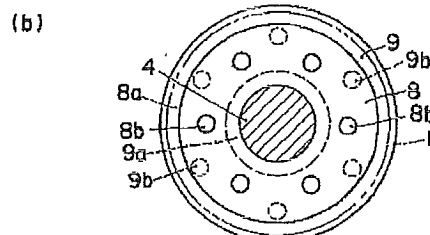
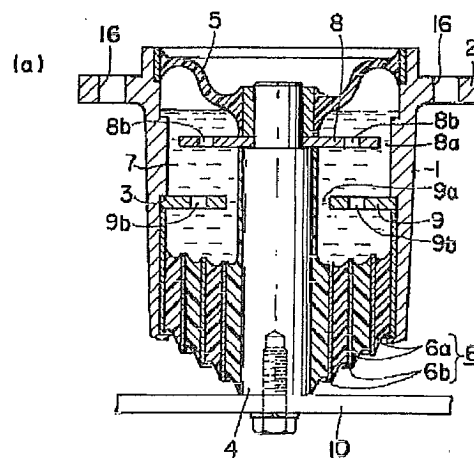
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液体封入マウント及びそれを用いた鉄道車両用軸箱支持装置

(57) 【要約】

【課題】 低周波数域を含めた全周波数域で高減衰特性を発揮する液体封入マウントと、その液体封入マウントを用いることにより減衰装置のメンテナンス性を改善した鉄道車両用軸箱支持装置を提供する。

【解決手段】 ケース1の軸心に支軸4を挿通する。支軸4の上端とケース1の上端との間を可撓性密封蓋5で水密に密封する。ケース1の下部と支軸4の下部との間を積層マウント6で水密に保持し、可撓性密封蓋5と積層マウント6により形成された水密室内にあって、ケース内周面との間に隙間8aを有する減衰板8を支軸4の上部に取付け、支軸4との間に隙間9aを有する減衰板9をケース内周面の段部3に取付ける。減衰板8、9の片方または両方に複数の小孔8b、9bを設ける。前記水密室に高粘性液7を封入してなる液体封入マウント及び該液体封入マウントを使用した鉄道車両用軸箱支持装置。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 筒体の上部に取付け用のフランジを設けたケースの軸心に支軸を挿通し、支軸の上端とケースの上端との間を可撓性密封蓋で水密に密封し、ケースの下部と支軸の下部との間を複数の円筒状マウントゴムと円筒状マウントプレートを積層してなる積層マウントで水密に保持し、可撓性密封蓋と積層マウントにより形成された水密室内にあって、ケース内周面との間に隙間を有する減衰板を支軸の上部に取り付け、かつ支軸との間に隙間を有する減衰板をケース内周面に取り付け、かつ片方または両方の減衰板の板面に複数の小孔を配設し、水密室に高粘性液を封入した液体封入マウント。

【請求項2】 軸ばねを軸箱の上面またはウイング上に装備した軸箱支持装置において、軸ばねの内部空間に請求項1記載の液体封入マウントを減衰装置として挿入し、液体封入マウントのケース上部のフランジを台車枠に取り付け、支軸の下端を軸箱の上面またはウイング上に取り付けた鉄道車両用軸箱支持装置。

【請求項3】 軸ばねを軸箱の上面に装備し、かつ軸箱から張り出した腕を台車枠に結合する軸はり式軸箱支持装置において、軸ばねの内部空間に請求項1記載の液体封入マウントを減衰装置として挿入し、液体封入マウントのケース上部のフランジを台車枠に取り付け、支軸の下端を軸箱の上面に取り付けた鉄道車両用軸箱支持装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、低周波数域を含む広範囲の振動周波数域にわたり高減衰特性を有する液体封入マウント及びその液体封入マウントを減衰装置として軸ばね内に装備した鉄道車両用軸箱支持装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の液体封入マウントには種々のものがあり、その中で中・高周波数域の振動に対し優れた防振性を有するものとして、例えば特開平6-257638号公報の液体封入ゴムマウントが提案されている。

【0003】前記液体封入マウントは、図7に示すように、ケース30とその中心に挿入した案内棒31との間に、マウントゴムとマウントプレートを積層した積層マウント32を設け、前記ケース30の下端に液体封入室33を接合し、ケース30の下縁に沿ってストッパプレート34を設ける。一方、案内棒31の下端に突設したボルト36にダンパプレート35をはめ、ナットにより締着する。このダンパプレート35には複数の小孔37が設けられ、また周縁にゴムストッパ39が装着されており、液体封入室33の内周との間に隙間38が形成されている。そして、液体封入室33には高減衰液が封入されている。

【0004】この装置によれば、ケース30と案内棒3

1が上下方向に相対変位する際、ダンパプレート35が液体封入室33内の高減衰液を攪拌することにより、大きな減衰力が得られる。この液体封入マウントにより中・高周波数域で優れた防振性を発揮するには、図11(b)に示すように上下方向振動に対する減衰係数 $C_d$ は $2 \sim 6 \text{ kgf} \cdot \text{sec} / \text{mm}$ で、また図12(b)に示すように動ばね定数 $K_d$ は $200 \sim 400 \text{ kgf} / \text{mm}$ の条件を満たすことが必要である。

【0005】また、鉄道車両における上下方向の振動を減衰する手段としては、通常軸ばねのばね系を利用して行われているが、高速車両では図8に示すように軸ばね25に軸ダンパ28を付設している。図は、台車枠23の端に設けた支持棒24のばね座29と軸箱22の上に設けたばね座26との間に軸ばね25を装着し、かつ軸ばね25内に特殊ゴム42が設けられ、台車枠23と軸箱22の側面との間をリンク装置21で接続したリンク式軸箱支持装置であるが、台車枠23の先端と軸箱22の側面との間に軸ダンパ28を設けている。

【0006】前記軸ダンパ28を設置することにより、良好な乗り心地を維持するのに十分な振動減衰性能が発揮される。しかし、軸ダンパ28は油漏れを防ぎ良好な減衰作用を維持するには定期的な分解補修が必要であるが、多数の部品を組み合わせた複雑な構成からなるため、オーバーホールに時間がかかりメンテナンス性が悪い。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】前記特開平6-257638号公報の液体封入ゴムマウントは、中・高周波数域での振動に対し優れた減衰効果を発揮するが、低周波数域を含めた全周波数域での優れた減衰性能は期待できない。また、前記のごとく密封式オイルダンパからなる軸ダンパは、オーバーホールに時間がかかりメンテナンス性が悪い。

【0008】本発明は、かかる現状に鑑み、低周波数域を含む全周波数域で高減衰特性を発揮しうる液体封入マウントと、その液体封入マウントを使用することにより減衰装置のメンテナンス性を改善した鉄道車両用軸箱支持装置を提供するものである。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明の液体封入マウントは、筒体の上部に取付け用のフランジを設け、内周面の中央部分に段部を形成してなるケースの軸心に支軸を挿通し、支軸の上端とケースの上端との間を可撓性密封蓋で水密に密封し、ケースの下部と支軸の下部との間を複数の円筒状マウントゴムと円筒状マウントプレートを積層してなる積層マウントで水密に保持し、可撓性密封蓋と積層マウントにより形成された水密室内にあって、ケース内周面との間に隙間を有する減衰板を支軸の上部に取り付け、支軸との間に隙間を有する減衰板を、前記支軸に取り付けた減衰板と積層マウントの間に位置するケース内周面に取り付け

る。そして、前記減衰板の片方または両方の板面に複数の小孔を配設し水密室に高粘性液を封入してなる。

【0010】また、鉄道車両用軸箱支持装置は、軸ばねを軸箱の上面またはウイング上に装備した軸箱支持装置において、軸ばねの内部空間に請求項1記載の液体封入マウントを減衰装置として挿入し、液体封入マウントのケース上部のフランジを台車枠に取り付け、支軸の下端を軸箱の上面またはウイング上に取り付けてなる。

【0011】更に、軸ばねを軸箱の上面に装備し、かつ軸箱から張り出した腕を台車枠に結合する軸はり式軸箱支持装置において、軸ばねの内部空間に請求項1記載の液体封入マウントを減衰装置として挿入し、液体封入マウントのケース上部のフランジを台車枠に取り付け、支軸の下端を軸箱の上面に取り付けてなる。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明の液体封入マウントは、図1に示すように、可撓性密封蓋5と積層マウント6によりケース1内に形成した水密室に封入した高粘性液7の中に減衰板8と減衰板9が存在することにより、この装置に上下方向の振動が作用したとき、減衰板8または減衰板9の動きにより隙間8a、9a及び減衰板に設けた小孔8b、9bを通して高粘性液7が攪拌される。この際、図11(a)に示す減衰係数 $C_1$ と図12(a)に示す動ばね定数 $K_1$ を付与することにより、低周波数域を含めた全周波数域で高い減衰性能が得られる。

【0013】減衰板8、9に小孔がない液体封入マウントと、この出願の請求項1の発明により減衰板8に複数の小孔(直径13mm)を配設した液体封入マウントとの振動に対する減衰性能を比較して調べた。その結果として、振幅が $\pm 2.0$ mmの場合における振動数と減衰係数の関係を図9に、また振幅が $\pm 2.0$ mmの場合における振動数と動ばねの関係を図10に示す。この結果より、減衰板に小孔をあけることにより、減衰効果は小孔なしの減衰板の場合とほぼ同等の効果があり、一方動ばね定数を低減できることがわかる。

【0014】本発明の液体封入マウントを減衰装置として軸箱支持装置に使用する場合には、図3のリンク式軸箱支持装置に示すように、軸ばね20の中の空間に減衰装置13を装備できる。そして、積層マウント6の剛性を車両の前後・左右に適当に選定すれば、軸ばね20のばね性と相まって鉄道車両の軸ばね支持装置として優れた支持特性が得られると共に、上下方向の振動は板面に小孔を有する上下2枚の減衰板が高粘性液を攪拌することに加え、積層マウントの剪断抵抗が作用することにより、優れた減衰性能が得られ、車両の乗り心地が向上する。また、軸ばねの中に液体封入マウントを取り付けた後、軸ばねに予圧縮を与えた場合でも、液体封入マウントの可撓性密封蓋の存在により簡単に予圧縮を与えることができる。なお仮に、従来技術例として示した図7の液体封入マウントを減衰装置として使ったとすれば、液

体封入室が金属製容器からなるため、予圧縮を与えることはできない。

【0015】なお、高粘性液としては、粘度が高く温度依存性の低い液体であれば、なんでも使用できるが、主にシリコン油、ポリイソブチレン油、ポリプロピレン油等が用いられる。また、減衰板8とケース内周面との隙間8a及び減衰板9と支軸4との隙間9aは実験により減衰性能を調べた結果2~9mm、小孔8b、9bは直径が5~20mm程度が望ましいことがわかった。液体封入マウントとして低周波数域から高周波数域までの全周波数域で優れた減衰性能を発揮させるには、図11(a)に示すように上下方向の減衰係数 $C_1$ は0.5~3.0kgf・sec/mm、図12(a)に示すように動ばね定数 $K_1$ は40~80kgf/mmの条件を満足する必要がある。そして、軸箱支持装置の支持剛性は前後方向、左右方向それぞれの適値200~1500kgf/mm/軸箱とすることが望ましい。

【0016】

【実施例】

実施例1

本発明の実施による液体封入マウントを図1により説明する。図示しない部材に取り付けるため、筒体の上部に取り付け用のフランジ2を設け、内周面の中央部分に段部3を形成してなるケース1の軸心に支軸4を挿通し、支軸4の上端とケース1の上端との間を、例えば合成ゴムからなる可撓性密封蓋5で水密に密封し、ケース1の下部と支軸4の下部との間を複数の円筒状マウントゴム6aと円筒状マウントプレート6bを積層してなる積層マウント6で水密に保持し、可撓性密封蓋5と積層マウント6により形成された水密室内にあって、ケース内周面との間に隙間8aを有する減衰板8を支軸4の上部に取付け、また支軸4との間に隙間9aを有する減衰板9をケース内周面の段部3に取付ける。この減衰板8と減衰板9の両方の板面に複数の小孔8b、9bを配設する。そして、水密室に高粘性液7を封入してなる。この液体封入マウントは、例えば、フランジ2を防振側の部材に当てフランジ2に設けた貫通孔16にボルトを通して取付け、また支軸4の下端には発振側の部材10をボルトにより取り付ける。また、ボルトで締結する代わりに支軸4の下端部を部材10に設けた孔に圧入して取り付けることもできる。なお、減衰板9は段部3に係止して取り付けた場合を示したが、図2に示すように筒体の内周面に一体に突設することもできる。更に、減衰板9を筒体内に圧入して取り付けることもできる。なお、小孔8b、9bは減衰板8または9のいずれか片方のみに設けることができる。

【0017】前記液体封入マウントに上下方向の振動が加わると、その振動に伴うフランジ2の動きにより減衰板9が動き高粘性液7を攪拌する。この際、フランジ2の動きは液の高粘性と隙間8a、9a及び小孔8b、9

bの存在と積層マウント6の剪断抵抗により効果のある減衰が行われる。なお、ゴム剛性を選ぶことにより、積層マウント6の前後左右方向の硬さを調整することができる。

#### 【0018】実施例2

本発明の実施による液体封入マウントを減衰装置13として、鉄道車両のリンク方式軸箱支持装置に装着した場合を図2、図3に基づいて説明する。台車枠の側はり14の先端部に設けた支持棒15内に減衰装置13を納め、支持棒15の天板に減衰装置13のフランジ2を取付け、該フランジ面と軸箱18の上に設けたばね座19との間にコイルばねからなる軸ばね20を装着する。また軸箱18の内側側面と側はり14との間はリンク装置21により結合する。

【0019】減衰装置13は、基本的な構成は図1と同じであるが、支軸4の代わりに上半部にボルト挿通孔11aを、下半部に軸箱上面に植定した突起12cに被嵌した支柱12を挿嵌する支持孔11bを設けた軸棒11を使用する。前記支柱12にはボルト12bを螺合するねじ孔が設けられている。そして、フランジ2を支持棒15の天板の下側に当てフランジ2に設けた各貫通孔にボルト17を通して取り付ける。一方、軸棒11のボルト挿通孔11aに挿通したボルト12bを前記支持棒12aの先端に設けたねじ孔に螺着する。この場合、軸箱支持装置の前後方向、左右方向それぞれの適値200～1500kgf/mm/軸箱で、上下方向振動に対する減衰係数 $C_1$ は0.5～3kgf・sec/mmの条件を満たす軸箱支持剛性が得られるように構成する。

【0020】また、前記実施例における減衰装置13とは逆向きにして用いることができる。その一例を図4に示す。この減衰装置13の基本構成は図1、図2と同じであるが、構造上において積層マウントを上側に、高粘性液を封入した水密室を下側に配置し、可撓性密封蓋5a及びケースのフランジ2を軸箱18の上面に載設し、支持板43を側はり14に設けた支持棒15の天板15a上に載置しボルト44で締結し、この支持板43に軸棒11の上端をボルト12bで取付けた点が異なる。この場合は、減衰装置13に上下方向の振動が加わると、その振動に伴う軸棒の動きにより、軸棒に取り付けた減衰板が動き高粘性液を攪拌する。この際の振動に対する減衰作用・効果は図2、図3に示す場合と差異がない。

#### 【0021】実施例3

また、本発明の実施による液体封入マウントを減衰装置13aとして、鉄道車両の円筒ゴム方式軸箱支持装置に装着した場合を図5に示す。この場合は、軸箱18の下部から前後方向に突設したウイング40と台車枠の側はり14との間に前後一対の軸ばね20が設けられており、各軸ばね20内に図2の減衰装置13と同じ作用・効果を有する減衰装置13aを装着する。

#### 【0022】実施例4

更に、本発明の実施による液体封入マウントを減衰装置13として、鉄道車両の軸はり式軸箱支持装置に装着した場合を図6に示す。この場合は、軸箱18の上と台車枠の側はり14との間に軸ばね20が設けられ、軸箱18の内側と側はり14との間を軸はり41で結合してなり、軸ばね20内に図2に示す減衰装置13を装着する。

#### 【0023】

【発明の効果】本発明の液体封入マウントによれば、低周波数域から高周波数域までの全周波数域で優れた減衰性能を発揮することができるから、各種の振動源に対し防振装置として利用できる。また、鉄道車両の軸箱支持装置において、軸ダンパに比べ安価な液体封入マウントを減衰装置として使用すれば、減衰装置の故障時には取り換えることにより、軸ダンパを使用した場合に比べメンテナンス性が改善される。また、軸ばね内の空間に装着することにより設置空間を節減できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明の実施による液体封入マウントの縦断面図、(b)は減衰板の平面図である。

【図2】本発明の実施により軸箱支持装置の軸ばね内に装着される減衰装置の断面図である。

【図3】本発明の実施による液体封入マウントを減衰装置として装着した鉄道車両のリンク方式軸箱支持装置を一部は破断して示す説明図である。

【図4】図3における液体封入マウントとは逆に、上部に積層マウントを下部に高粘性液を封入した液体封入マウントを減衰装置として装着した鉄道車両のリンク方式軸箱支持装置を一部は破断して示す説明図である。

【図5】本発明の実施による液体封入マウントを減衰装置として装着した鉄道車両の円筒ゴム方式軸箱支持装置の要部を示す説明図である。

【図6】本発明の実施による液体封入マウントを減衰装置として装着した鉄道車両の軸はり方式軸箱支持装置の要部を示す説明図である。

【図7】従来の液体封入マウントの一例を示す縦断面図である。

【図8】従来の減衰装置として軸ダンパを付設したリンク方式軸箱支持装置を一部は破断して示す説明図である。

【図9】減衰板8、9に小孔がない液体封入マウント(孔なしタイプ)と減衰板8、9に小孔がある液体封入マウント(孔ありタイプ)の振幅が±2.0mmの場合における振動数と減衰係数の関係を示すグラフである。

【図10】減衰板8、9に小孔がない液体封入マウント(孔なしタイプ)と減衰板8、9に小孔がある液体封入マウント(孔ありタイプ)の振幅が±2.0mmの場合における振動数と動ばねの関係を示すグラフである。

【図11】液体封入マウントに要求される上下方向の減衰係数Cと周波数との関係を示すグラフで、(a)は本

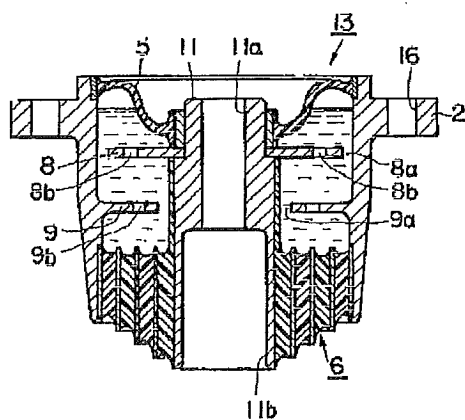
発明の場合、(b)は比較例としての従来品の場合である。

【図12】液体封入マウントに要求される動ばね定数Kと周波数との関係を示すグラフで、(a)は本発明の場合、(b)は比較例としての従来品の場合である。

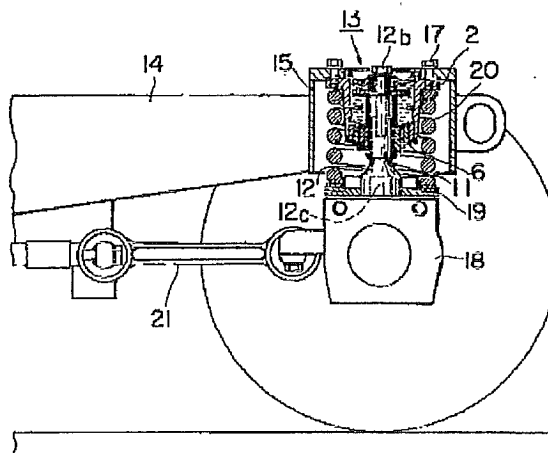
【符号の説明】

- |                |             |
|----------------|-------------|
| 1、30 ケース       | 14 側はり      |
| 2 フランジ         | 15 24 支持枠   |
| 3 段部           | 15a 天板      |
| 4 支軸           | 16 貫通孔      |
| 5、5a 可撓性密封蓋    | 17、27 ボルト   |
| 6 積層マウント       | 18、22 軸箱    |
| 6a 円筒状マウントゴム   | 19、29 ばね座   |
| 6b 円筒状マウントプレート | 20 25 軸ばね   |
| 7 高粘性液         | 21 リンク装置    |
| 8、9 減衰板        | 23 台車枠      |
| 8a、9a 隙間       | 26 ばね座      |
| 8b、9b 小孔       | 28 軸ダンパ     |
| 10 部材          | 31 案内棒      |
| 11 軸棒          | 32 積層マウント   |
| 11a ボルト挿通孔     | 33 液体封入室    |
| 11b 支持孔        | 34 ストッププレート |
| 12 支柱          | 35 ダンパプレート  |
| 12a 支持棒        | 36 ボルト      |
| 12b ボルト        | 37 孔        |
| 12c 突起         | 38 隙間       |
| 13、13a 減衰装置    | 39 ゴムストoppa |
|                | 40 ウイング     |
|                | 41 軸はり      |
|                | 42 特殊ゴム     |
|                | 43 支持板      |
|                | 44 ボルト      |

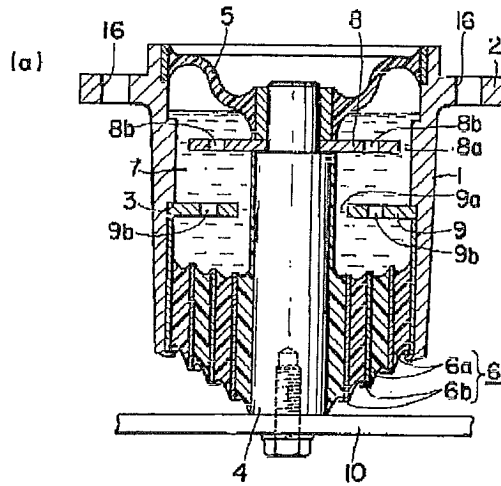
【図2】



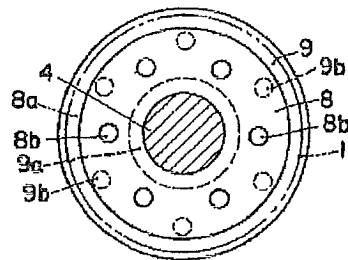
【図3】



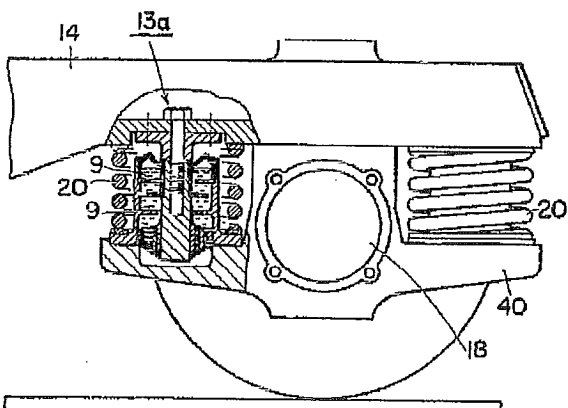
【図1】



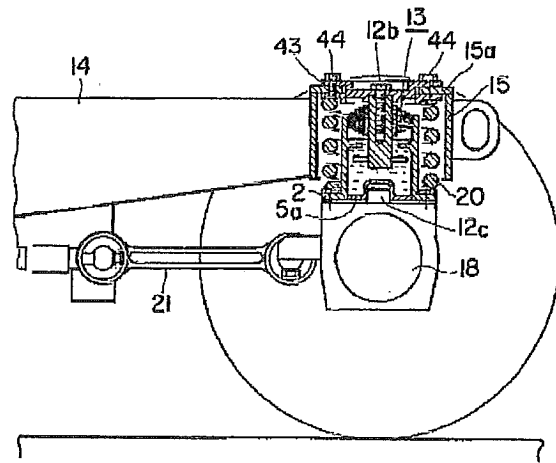
(a)



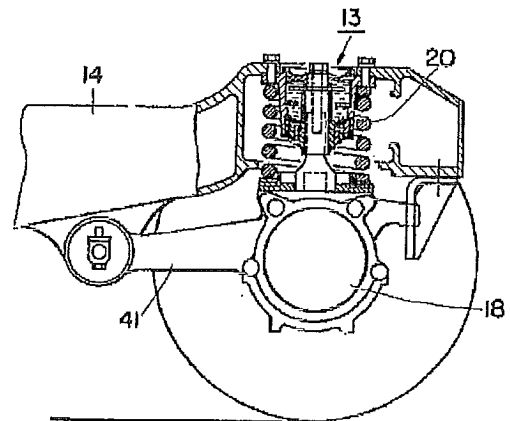
【図5】



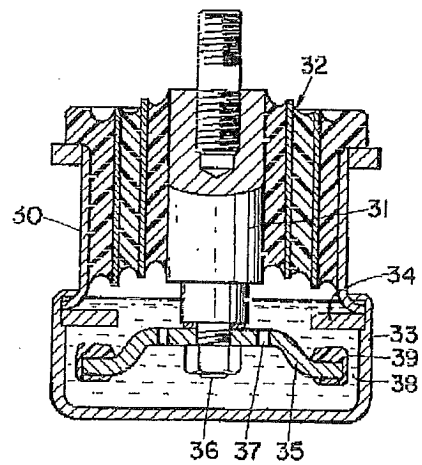
【図4】



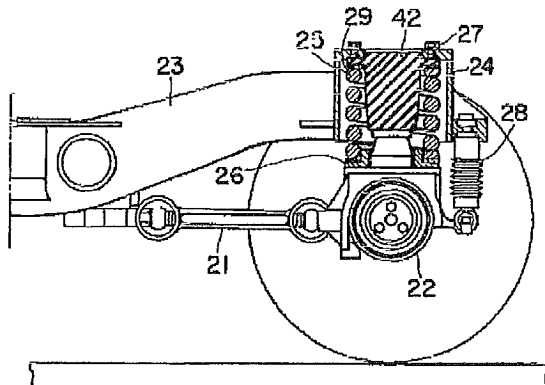
【図6】



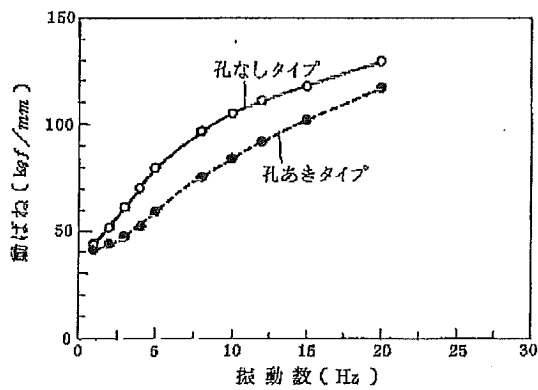
【図7】



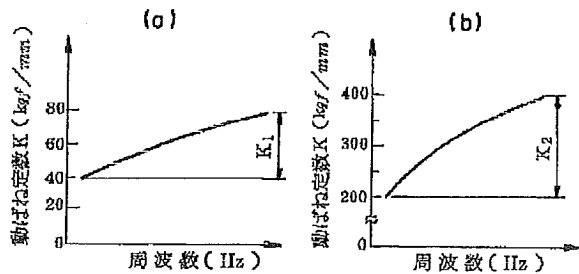
【図8】



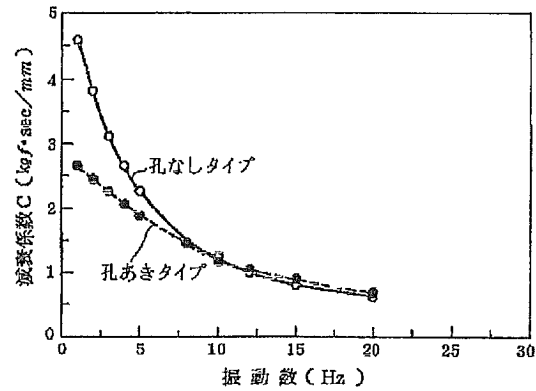
【図10】



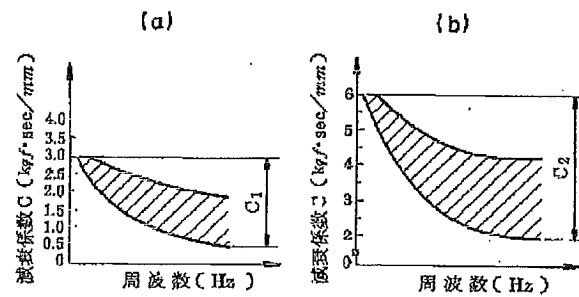
【図12】



【図9】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 菅原 繁夫  
大阪府大阪市此花区島屋5丁目1番109号  
住友金属工業株式会社関西製造所製鋼品  
事業所内

(72)発明者 田中 龍雄  
埼玉県上尾市菅谷3丁目105番地 株式会  
社フコク内  
(72)発明者 葛川 光雄  
埼玉県上尾市菅谷3丁目105番地 株式会  
社フコク内



